QUIEROSABER

La atención

Javier de la Fuente · Modesta Pousada

UOC

La atención

Javier de la Fuente
Modesta Pousada

Director de la colección: Lluís Pastor

Editor de la colección: Jordi Pérez Colomé

Diseño de la colección: Editorial UOC
Diseño del libro y de la cubierta: Natàlia Serrano

Primera edición en lengua castellana: mayo 2015
Primera edición en formato digital: mayo 2015

© Javier de la Fuente, Modesta Pousada, del texto

© Editorial UOC (Oberta UOC Publishing, SL), de esta edición
Rambla del Poblenou, 156, 08018 Barcelona
http://www.editorialuoc.com

Realización editorial: Oberta UOC Publishing, SL
ISBN: 978-84-9064-762-2

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.

Javier de la Fuente

Profesor titular del Departamento de Psicología básica de la Universidad de Barcelona. Se dedica a la docencia de las asignaturas de Memoria y representación del lenguaje y Memoria de testimonios. Desarrolla su investigación fundamentalmente en dos ámbitos: los problemas de memoria relacionados con la edad y los procesos de memoria implicados en el testimonio.

Modesta Pousada

Doctora en Psicología. Profesora del Departamento de Psicología básica de la Universidad de Barcelona (1995-2001) y, en la actualidad, profesora coordinadora del área de Psicología básica de la Universitat Oberta de Catalunya. Investiga en el campo de la memoria humana y, fundamentalmente, en los cambios en los procesos de memoria.

QUÉ QUIERO SABER

Lectora, lector, este libro le interesará si usted quiere saber:

- Por qué son tan complejos los mecanismos de la atención.
- Cuál es la historia del estudio de la atención.
- Qué es el reflejo de orientación.
- Cuáles son los principales modelos de atención selectiva.
- Qué relación hay entre los procesos automáticos y los controlados.
- Cómo son las estrechas relaciones entre atención, control y conciencia.
- Cómo se puede aplicar la investigación básica sobre los mecanismos de la atención.

Índice

QUÉ QUIERO SABER

¿SABEMOS QUÉ ES LA ATENCIÓN?

Capítulo I. LAS FUNCIONES DE LA ATENCIÓN

Capítulo II. EL REFLEJO DE ORIENTACIÓN
1. Los componentes principales
2. La base de fenómenos más complejos

Capítulo III. LA ATENCIÓN SELECTIVA
1. El modelo de filtro de Broadbent
2. Modificaciones posteriores
   2.1. El modelo de selección tardía de Deutsch y Deutsch
   2.2. El modelo de atenuación de Treisman
   2.3. El modelo de Johnston y Heinz
3. La selección para la acción

Capítulo IV. LA ATENCIÓN DIVIDIDA
1. El modelo de Kahneman
2. Procesos limitados por datos y recursos
3. Modelos de recursos específicos
4. Procesos automáticos y controlados

Capítulo V. ATENCIÓN, CONTROL Y CONCIENCIA
1. La conciencia y el control en la psicología científica
2. Control y automaticidad
3. Atención y control
4. La conciencia, de nuevo

Capítulo VI. CAMPOS DE APLICACIÓN EN EL ESTUDIO DE LA ATENCIÓN
1. Inhibición y envejecimiento
2. La atención en la niñez
3. La atención en la esquizofrenia
4. Atención y apnea del sueño

Bibliografía

¿SABEMOS QUÉ ES LA ATENCIÓN?

En el año 1890, el eminente psicólogo William James decía en su obra *Principios de psicología*: "Todos sabemos qué es la atención". Después de más de cien años de investigación, sin embargo, esta afirmación de James no parece tan evidente. Así, algunos estudiosos de la atención llegan incluso a señalar que, en realidad, nadie sabe qué es la atención o, cuando menos, que es difícil que los psicólogos se pongan de acuerdo sobre qué hay detrás de una etiqueta como esta.

El problema de llegar a este consenso reside, como veremos, en que la atención no se puede entender como un mecanismo unitario, sino que remite a una pluralidad de fenómenos psicológicos.

En este libro, intentaremos acercarnos a la complejidad de los mecanismos de la atención tratando algunos de estos fenómenos con los que se relaciona de forma directa.

Empezaremos intentando aclarar las diferentes funciones que ejercen los mecanismos de la atención en nuestra vida cotidiana y, a continuación, nos dedicaremos a profundizar en estas funciones. Así, en el segundo capítulo, nos detendremos brevemente en la atención pasiva o reflejo de orientación; en el tercero reflexionaremos sobre la función selectiva de la atención y presentaremos algunos de los modelos propuestos para dar cuenta de ella, y en el cuarto trataremos el tema de la atención dividida y los recursos de la atención.

En el capítulo quinto, perfilaremos las relaciones entre atención, control y conciencia, tres conceptos que a lo largo del texto aparecen entrelazados varias veces pero cuyas conexiones son difíciles de averiguar y explicitar. Finalmente, cerraremos la obra con un apartado dedicado a los ámbitos de aplicación de los estudios sobre la atención, con el objetivo de que se comprenda que la investigación básica, además del interés que tiene en sí misma, contribuye a la comprensión y la intervención ante problemas de gran relevancia social.

Capítulo I

LAS FUNCIONES DE LA ATENCIÓN

Seguramente, todos nos habremos encontrado en situaciones similares a las que se describen en los siguientes párrafos:

- Hemos empezado una novela que nos mantiene totalmente concentrados en la lectura. Nos avisan cuatro veces de que la cena está lista.
- La reunión de trabajo es larga y pesada. Apenas nos damos cuenta, pero vamos desconectando de lo que sucede a nuestro alrededor, hacemos planes para el esperado viaje de fin de semana que estamos programando. El jefe dirige de repente su mirada hacia nosotros y parece que va a iniciar una pregunta; con un sobresalto, pero intentando que no se note, aterrizamos otra vez en la realidad.
- Conducimos nuestro coche y la luz roja del semáforo hace que nos detengamos. Detrás de nosotros se forma una cola de vehículos y, para evitar el ruido de los cláxones impacientes del resto de los conductores, no apartaremos los ojos de la señal de circulación para reiniciar la marcha justo cuando cambie de color.
- Mantenemos una conversación telefónica con un amigo mientras vemos la retransmisión televisiva de un partido de fútbol de nuestro equipo favorito. De repente, una jugada de peligro en el área nos mantiene en suspenso por unos instantes y nos hace perder el hilo de la conversación. Evidentemente, nuestro interlocutor pregunta qué pasa y por qué nos ha tenido que repetir la misma pregunta tres veces antes de oír nuestros balbuceos al otro lado de la línea.

Estos ejemplos nos servirán para entender por qué decimos que la atención es un mecanismo complejo y por qué, de hecho, con esta denominación nos referimos a una pluralidad de fenómenos psicológicos.

En el primero de los ejemplos tratamos de mostrar cómo, a veces, parece que atendemos de manera prácticamente exclusiva a alguno de los estímulos que recibimos e ignoramos cualquier otra información o cualquier otro acontecimiento que tenga lugar a nuestro alrededor. Así, cuando estamos concentrados en la lectura, podemos llegar a ignorar el sonido del atasco que oímos por la ventana abierta, el olor de la comida que nos espera en la mesa o, incluso, la incomodidad de la butaca en la que estamos sentados.

Si dirigimos nuestra atención sobre el texto que leemos, facilitamos su comprensión y nos acercamos a los personajes y los acontecimientos que nos presenta el autor. De este modo, la atención puede permitir que nos centremos en una parte de la información que nos llega tanto desde el exterior (mediante nuestros órganos de los sentidos) como del interior (las ideas, recuerdos, imágenes, que guardamos en la memoria), para que esta se procese de forma eficiente.

Conocemos este fenómeno como función selectiva de la atención o atención selectiva, e

implica no solo que prestamos atención a la información que consideramos relevante, sino que, como reverso de la moneda, ignoramos o bloqueamos aquella que es irrelevante para el curso de nuestra acción o nuestro pensamiento.

Parece claro que esta selección se hace en cada momento a partir de nuestros intereses y nuestras motivaciones; aun así, hay ocasiones en las que nuestra atención se requiere de forma repentina sin que intervenga esta intencionalidad. Es el caso del segundo de los ejemplos: la reunión de trabajo nos resulta aburrida y nuestra atención se dirige, lejos de allí, a otros asuntos más agradables. Sin embargo, basta con la mirada de nuestro jefe para que, inmediata e involuntariamente, nuestra atención se vuelva a dirigir a lo que sucede en la reunión.

Ciertos estímulos, ya sea porque aparecen de forma inesperada, por su intensidad o por su significado especial, captan nuestra atención automáticamente. Es lo que conocemos como atención pasiva o reflejo de orientación, un fenómeno que, como veremos, no es exclusivo de los seres humanos.

Una situación totalmente diferente es la que se produce cuando la actividad en la que estamos implicados exige que nuestra atención se mantenga sobre el mismo estímulo durante un periodo de tiempo más o menos prolongado en espera de que se produzca un determinado acontecimiento. Esto es lo que nos sucede cuando estamos, por ejemplo, pendientes del semáforo esperando que la luz roja cambie a verde, aunque el ejemplo característico de este tipo de tareas, llamadas tareas de vigilancia, es el de la tarea que llevan a cabo los operadores de radar.

La función de la atención que se pone de manifiesto en las tareas de vigilancia recibe el nombre de atención sostenida y, como podemos entender fácilmente, cuanto más tiempo tengamos que mantener nuestra atención sobre el mismo estímulo, más complicada nos resultará la tarea y más dificultades tendremos para evitar que nuestra atención se dirija hacia otros objetos.

Aun así, mientras esperamos que cambie la luz del semáforo con nuestra mirada fija, podemos estar escuchando con atención una entrevista que un deportista famoso da en la radio. Es decir, a veces podemos atender a diferentes informaciones o realizar diferentes tareas sin que interfieran entre ellas o, al menos, no excesivamente. Pasear mientras masticamos chicle, pedalear en la bicicleta estática mientras escuchamos nuestra música favorita, conducir mientras intentamos resolver mentalmente un problema del trabajo, mantener una conversación telefónica mientras no perdemos de vista el partido de fútbol, etc.

Si continuamos pensando en ejemplos, pronto nos daremos cuenta de que no todas las actividades en las que podemos pensar exigen que hagamos el mismo esfuerzo de concentración. Algunas, como andar o, incluso, conducir, las podemos hacer de una manera automática; otras, sin embargo, exigen que nos concentremos; resolver un problema o mantener una conversación con una mínima coherencia serían de este tipo. Probablemente, las diferencias entre unas y otras son graduales y, a menudo, la automatización de una

actividad se ha producido gracias a su práctica continuada.

Por otro lado, un cambio en las condiciones en las que se desarrolla una determinada actividad puede requerir que tengamos que dedicar una atención mayor a cumplirla; así, si bien habitualmente los movimientos necesarios para andar los llevamos a cabo de una forma automática, si lo tenemos que hacer por un suelo especialmente resbaladizo o por una superficie abrupta y con cierto peligro, entonces seguramente iremos con mucho cuidado, vigilando dónde ponemos los pies y cómo lo hacemos.

Esto es lo que sucede también en nuestro ejemplo: podemos mantener la conversación telefónica con nuestro interlocutor, porque el partido de fútbol casi no requiere nuestra atención; ahora bien, cuando una jugada especialmente peligrosa nos mantiene pendientes de la pantalla, nos resulta imposible mantener simultáneamente la atención necesaria para comprender lo que nos dice nuestro amigo y, menos todavía, para responder a sus preguntas.

Las investigaciones sobre atención dividida se dirigen, precisamente, a estudiar esta capacidad para atender simultáneamente a diferentes fuentes de estímulo o para realizar diferentes tareas, y también a analizar las condiciones en las cuales se produce interferencia.

Finalmente, al tratar de recoger los diferentes fenómenos relativos a la atención, no podemos dejar de apuntar la estrecha relación que se da entre atención y conciencia y que, de hecho, se pone de manifiesto en algunas de las cuestiones hasta ahora comentadas. Por ejemplo, cuando estamos absortos en la lectura de un libro, ¿somos conscientes de que nos han llamado para sentarnos a cenar?, o ¿sabemos cuántas veces hemos cambiado de marcha desde que hemos subido al coche?

Parece claro que aquellas informaciones que ignoramos porque las consideramos irrelevantes o las que procesamos de forma automática –es decir, todas aquellas a las que no prestamos atención– no acceden a nuestra conciencia.

Lo que se ha apuntado hasta ahora permite entender por qué es tan difícil que los psicólogos logren un consenso sobre lo que es en realidad la atención. La atención no es una, sino que es múltiple y compleja.

La teoría integradora de Posner

Posner y sus colaboradores elaboraron una teoría que trata de proporcionar una visión integrada de las diferentes funciones atencionales y del sustrato anatómico que las haría posibles. Así, su explicación propone que lo que denominamos atención es un sistema modular compuesto por tres redes independientes, aunque con conexiones, relacionadas con áreas cerebrales diferentes:

- La red atencional posterior, que está relacionada con procesos ligados a lo que hemos denominado reflejo de orientación y depende de áreas del córtex parietal posterior, los apartados pulvinar y reticular del tálamo y los colículos superiores.
- La red atencional de vigilancia o alerta, cuya función es mantener un estado preparatorio de desvelo o *arousal* relacionado con la detección rápida de estímulos. Estas funciones están asociadas a áreas frontales y parietales del hemisferio derecho que reciben proyecciones del *locus coeruleus*.
- La red atencional anterior, de la que depende el control voluntario sobre el procesamiento de la información y que está relacionada con aspectos como la selección controlada de la entrada estimular, el reparto voluntario de recursos sobre tareas que se ejecutan concurrentemente y, en general, los procesos que requieren planificación y control del desarrollo de una estrategia prevista que desarrollamos normalmente en respuestas ante

situaciones nuevas. Esta red está fundamentalmente relacionada con áreas de los lóbulos frontales.

Así, es comprensible que los modelos clásicos de la atención, que la entienden como un mecanismo unitario, ubicada en una zona cortical muy delimitada, hayan sido sustituidos mayoritariamente por modelos que entienden la atención como un mecanismo múltiple con varias funciones.

Capítulo II

EL REFLEJO DE ORIENTACIÓN

La selección de los estímulos a los que prestamos atención se suele llevar a cabo de forma voluntaria a partir de nuestros intereses o nuestras motivaciones en un momento determinado, pero apuntábamos también la existencia de la atención denominada pasiva o reflejo de orientación, un mecanismo de la atención por el que ciertos estímulos son capaces de captar nuestra atención de un modo automático e involuntario.

Aquí explicaremos en qué consiste este reflejo de orientación, qué función ejerce en el conjunto de los procesos psicológicos y cuáles son sus manifestaciones.

El interés por el estudio del reflejo de orientación se debe, históricamente, a los psicólogos rusos que empezaron a trabajar en el aprendizaje por condicionamiento. Tanto Ivan Pavlov como más tarde Vladimir Bekhterev se encontraron con el mismo fenómeno cuando presentaban estímulos nuevos a los animales que participaban en sus experimentos sobre condicionamiento. Pavlov denominó a este fenómeno respuesta o reflejo de orientación; Bekhterev observó su función de centrar la atención hacia estímulos nuevos o cambiantes. Alexander Luria describe este fenómeno de la forma siguiente: "Tiene como base la respuesta activa del animal a cualquier cambio de la situación, suscitando en este una activación general y una serie de reacciones selectivas dirigidas a conocer estas modificaciones situacionales".

Por su parte, José Luis Fernández Trespalacios toma la definición siguiente de Gregory Razran: "El reflejo de orientación es la primera reacción normal del organismo a cualquier estímulo adecuado normal, es decir, a un estímulo que aparece o cambia de atributos. Moralmente hablando, su reacción específica es volver a la fuente de estimulación".

Por lo tanto, el reflejo de orientación se refiere a la reacción que experimenta cualquier organismo cuando en su entorno aparece un estímulo nuevo o se cambian atributos de un estímulo significativo.

Es importante destacar que se trata de una conducta de orden superior, puesto que, si bien el origen del reflejo de orientación es exógeno (dirigido por las variaciones estimulares del entorno), el patrón de respuestas que lo constituye significa un esfuerzo activo de busca y procesamiento de información; es decir, no se trata de un fenómeno puramente reactivo de orden inferior como los reflejos simples que conectan de forma lineal un estímulo a una respuesta del organismo.

Este carácter activo es el que permite que la reacción se dirija, de forma discriminada, hacia ciertos estímulos del medio (aquellos que son nuevos o experimentan algún cambio) con el objetivo de elaborar esta información, valorar su relevancia para el organismo, y planificar y ejecutar posteriormente, si es necesario, conductas apropiadas.

El reflejo de orientación es un mecanismo de comportamiento muy frecuente que se expresa en situaciones cotidianas. Se produce, por ejemplo, cuando oímos que alguien abre

la puerta del aula, despacho o sala donde nos encontramos; cuando oímos que alguien pronuncia nuestro nombre, o cuando por la radio o la televisión emiten alguna palabra especialmente significativa para nosotros (el nombre de nuestro equipo de fútbol favorito, el de nuestra ciudad).

1. Los componentes principales

El reflejo de orientación está constituido por un patrón complejo de respuestas psicológicas centrales y periféricas. Entre las respuestas centrales (las vinculadas a la actividad del sistema nervioso central), destaca la presencia de una desincronización electroencefalográfica en la que aparece el ritmo cerebral beta, característico de las situaciones de activación generalizada, alerta y vigilancia.

Entre las respuestas periféricas (vinculadas a la actividad del sistema nervioso periférico), hay las somáticas y las vegetativas o autonómicas. Las respuestas somáticas son cambios en la conducta motriz y, por lo tanto, se pueden observar directamente: primero, detención o inhibición de la conducta que se ejecuta hasta aquel momento, para no interferir el procesamiento de la nueva estimulación. Segundo, orientación de la cabeza en dirección a la fuente de estimulación nueva, de forma que los sentidos espaciales se ubican en una posición óptima para la captación de información. Este movimiento protagonizado por los músculos del cuello se acompaña de movimientos de corrección del enfoque visual. En algunos animales se producen, además, movimientos de orientación en los oídos y en el aparato olfativo. Y tercero, cambios posturales del cuerpo, que acompañan cuando es necesario a los otros movimientos ya mencionados para optimizar la orientación de los órganos sensoriales a la fuente de estimulación nueva o relevante.

Las respuestas vegetativas son consecuencia de variaciones en la actividad del sistema nervioso autónomo y las más características son las siguientes:

Respuesta electrodérmica: se produce una disminución de la resistencia eléctrica de la piel (y aumenta recíprocamente su conductancia). Es un fenómeno que pone en evidencia la activación de las glándulas sudoríparas ecrinas y la hidratación consiguiente de la piel, especialmente de las palmas de las manos y de las plantas de los pies. Su implicación adaptativa en el reflejo de orientación es doble, puesto que la hidratación de la piel, por un lado, incrementa la sensibilidad de los receptores táctiles de la dermis y, por el otro, reduce la fricción debido a las conductas exploradoras (manipulación de objetos, locomoción, etc.), lo cual disipa el exceso de temperatura que la podría lesionar y la protege contra las grietas.

También se produce una disminución de la frecuencia cardíaca y una inhibición temporal de la respiración, coherente con la inhibición de la conducta en el sentido de favorecer la captación de información nueva. Hay que tener en cuenta que la entrada de información que proviene de las vísceras compite con la atención a la información que procede del estímulo nuevo que conviene analizar; y por eso la desactivación cardiorespiratoria elimina posibles interferencias en la recepción de estímulos externos.

Finalmente, se produce una dilatación de los vasos sanguíneos cerebrales y una

constricción de los vasos sanguíneos periféricos. Estos dos mecanismos nos permiten una redistribución rápida de la sangre, puesto que se extrae de músculos y vísceras (donde no es necesaria, porque la conducta motriz está momentáneamente detenida) y se concentra en el cerebro, donde aporta, por lo tanto, una mejor irrigación a los centros neurales que intervendrán en el procesamiento de la información nueva.

2. La base de fenómenos más complejos

El reflejo de orientación tiene una función preparatoria para la elaboración posterior de la información y, si hace falta, para la acción del organismo como respuesta adaptativa a esta información. Podemos considerar, por lo tanto, que el reflejo de orientación se halla en la base de fenómenos cognitivos más complejos.

Las investigaciones llevadas a cabo indican que el reflejo de orientación es una de las consecuencias de un estado constante de comparación entre la información que tiene un organismo y la información nueva que aparece en su entorno. La magnitud de la respuesta de orientación está directamente relacionada con la discordancia entre la estimulación previa y la actual, de forma que cuanto mayor sea esta discordancia, mayor será la respuesta de orientación. Este mecanismo se ha denominado comparador neural.

El mecanismo del comparador neural explica por qué se produce también el reflejo de orientación en el momento exacto en el que desaparece un estímulo que es constante y sostenido, fenómeno que se manifiesta en ejemplos como el siguiente: una persona está dormida ante el televisor con el volumen elevado, y se despierta cuando alguien apaga el aparato o cambia el canal.

La hipótesis del comparador neural explica por qué se produce una reducción progresiva en la respuesta de orientación a un mismo estímulo que se repite sucesivas veces. Este fenómeno se llama habituación y constituye una de las formas más simples de aprendizaje.

El reflejo de sobresalto

Conviene no confundir el reflejo de orientación con el reflejo de sobresalto, mecanismo elicitado por estímulos, de aparición repentina y gran intensidad (por ejemplo, un ruido muy fuerte, como una explosión), que ya en un estadio inicial de procesamiento se valora como potencialmente lesivo y ante el cual se produce un complejo patrón de respuestas somáticas y autonómicas dirigidas a proteger al organismo (por ejemplo, el cuerpo se dobla, los párpados se cierran, se acelera la actividad cardíaca, se redistribuye la sangre en dirección a los músculos locomotores como preparación para una fuga futura).

Capítulo III

LA ATENCIÓN SELECTIVA

El interés por el estudio de la atención acompaña el nacimiento de la psicología científica a finales del siglo XIX. Ya nos hemos referido a William James (1842-1910), pero, además de él, pioneros como Wilhem Wundt (1832-1920), Oswald Külpe (1862-1915) o Edward Titchener (1867-1927) consideraron el estudio de la atención uno de los asuntos fundamentales de la nueva psicología. El método que estos primeros psicólogos utilizaron en sus investigaciones fue el método introspectivo. La introspección implicaba, básicamente, observar las propias experiencias conscientes y después informar sobre las mismas.

Un método de estas características fue calificado pronto como subjetivo y poco científico, y estas críticas dieron lugar, entre las décadas de los años veinte y cincuenta del siglo XX, al predominio de la psicología conductista, con un enfoque completamente diferente en cuanto a la metodología y el objeto de estudio de la psicología.

Según el enfoque conductista, una psicología científica no se podía basar en el estudio de los fenómenos mentales, sino en el estudio objetivo de lo que se podía observar y medir de forma precisa: la conducta. Evidentemente, estos planteamientos dejaron el estudio de la atención fuera del ámbito de interés de los psicólogos durante algún tiempo.

A finales de los años cuarenta, aun así, ya se empezaba a construir un modelo nuevo en el cual los procesos y los mecanismos mentales volvían a tener un peso fundamental y en el que el estudio de la atención empezó a ser uno de los temas esenciales.

El nuevo modelo cognitivo se vio influido por una serie de factores ajenos a la propia psicología. Desde nuestro punto de vista, hay dos que son especialmente relevantes para entender cómo se retoma el estudio de la atención: la teoría de la comunicación de Shannon y los problemas prácticos referidos a la relación hombre-máquina.

Shannon formuló su teoría hacia finales de los años cuarenta, y estableció una serie de leyes matemáticas que trataban de explicar el flujo de la información por medio de un canal, entendiendo este como un dispositivo que recibe una entrada de información y genera una salida. Las primeras aportaciones de los psicólogos cognitivos se llevaron a cabo adaptando los conceptos de la teoría de Shannon al ser humano y considerando este como un canal de capacidad limitada que transmite información. Pronto, esta idea de la transmisión de información se sustituyó por la de procesamiento: el ser humano no solo transmite, sino que modifica la información que recibe intermediando diferentes operaciones y procesos mentales.

Respecto a los problemas de la relación hombre-máquina, desde la Segunda Guerra Mundial los ingenieros industriales se tuvieron que enfrentar a la necesidad de tener en cuenta el factor humano a la hora de diseñar cualquier dispositivo mecánico o electrónico. Así, había que tener los conocimientos disponibles sobre los procesos psíquicos de los sujetos que tenían que manejar estos dispositivos; por ejemplo, su atención, sus mecanismos

de toma de decisión o para la recuperación de la información.

La cabina de un avión

Cuando se diseña la cabina de un avión, por ejemplo, no solo se tiene en cuenta que los pilotos puedan manipular con comodidad los mandos, sino también que la información relevante sea fácil de obtener y que no sea contradictoria, o que en una situación de peligro se activen mecanismos que faciliten la toma de decisiones (señales luminosas, alarmas).

Los investigadores dedicaron entonces sus esfuerzos a elaborar modelos de procesamiento humano, es decir, descripciones sobre cuáles son las fases mediante las que se produce este procesamiento.

No es extraño que algunos de los primeros investigadores en el área de la atención trabajaran en estos ámbitos aplicados. Este es el caso, por ejemplo, de Donald E. Broadbent, que trabajaba como psicólogo militar para la Marina británica y estudiaba el rendimiento de los operarios de radar y los controladores aéreos, los cuales reciben una sobrecarga de información. Broadbent se empezó a interesar por los procesos de atención.

1. El modelo de filtro de Broadbent

Los primeros experimentos sobre atención selectiva que se llevaron a cabo desde la perspectiva del procesamiento de la información utilizaron con frecuencia estímulos de tipo auditivo. No solo motivos de disponibilidad técnica justifican esta elección. Así, aunque años más tarde se ha constatado que la atención visual no tiene por qué estar determinada por el movimiento de los ojos y que, por lo tanto, podemos atender visualmente a zonas hacia las que no dirigimos necesariamente la mirada, el uso de estímulos visuales parecía, en aquel momento, complicar excesivamente la tarea de los sujetos.

En la medida en que no podemos mover nuestros oídos hacia la fuente de estimulación, ni tampoco cerrarlos para no recibir un estímulo determinado, cualquier proceso de selección que implicara estímulos auditivos tenía que recaer sobre un mecanismo de tipo central no periférico. Esta fue la razón principal por la que se empezaron a utilizar tareas que implicaban la selección de información auditiva.

El modelo experimental tradicional fue la tarea de escucha dicótica. Esta tarea implicaba la presentación simultánea de dos mensajes a ambos oídos por medio de unos auriculares; habitualmente, se trataba de un mensaje diferente para cada oído. Los resultados que obtuvieron autores como Broadbent o Colin Cherry en tareas de este tipo mostraban que era muy difícil atender a los dos mensajes presentados dicóticamente.

El rendimiento, aun así, mejoraba si las instrucciones que se daban a los sujetos eran que prestaran atención a uno de los dos mensajes e ignoraran el que se les presentaba por el otro oído. Además, tanto las diferencias acústicas entre las voces que emitían los mensajes como las diferencias basadas en la localización del mensaje (oído derecho u oído izquierdo) eran útiles para seleccionarlo.

Efecto cóctel

Es muy conocido el efecto o fenómeno del cóctel: cuando estamos en un ambiente ruidoso en el que se cruzan multitud de conversaciones, somos capaces de prescindir de la mayoría de estas para prestar atención de forma selectiva a nuestro interlocutor; ahora bien, puede suceder que alguien de la sala levante tanto la voz que sea muy fácil desplazar nuestra atención desde la conversación que mantenemos hacia esta otra persona. También puede ocurrir que la conversación que otras personas mantienen a nuestro lado nos parezca mucho más interesante que la nuestra; entonces también podemos desviar disimuladamente el objeto de nuestra atención.

Se observó también que, si las instrucciones indicaban al sujeto que repitiera en voz alta el mensaje relevante a medida que lo recibía (tarea de sombreado o seguimiento), entonces las pruebas posteriores de recuerdo indicaban que casi no había guardado en la memoria información relativa al mensaje presentado por el oído no atendido. Por ejemplo, se ignoraba el idioma en el que se había presentado; en cambio, se advertía si la voz que

transmitía el mensaje había cambiado de hombre a mujer (o viceversa) o si se había presentado únicamente un tono.

Con todas estas evidencias, Broadbent consideró que los datos mostraban que si un estímulo no necesitaba una respuesta, este se descartaba antes de ser procesado completamente y que sus rasgos físicos eran, precisamente, las pistas que el sujeto utilizaba para llevar a cabo este proceso de selección. De este modo, había un filtro que operaba en el ámbito de los rasgos físicos de los estímulos y que seleccionaba determinadas informaciones con objeto de atenderlas y procesarlas completamente.

La propuesta de Broadbent se concreta en un modelo sobre cómo se lleva a cabo el procesamiento de la información en los seres humanos y que presenta en su obra *Perception and Communication* (1958). Los presupuestos esenciales de este modelo son tres.

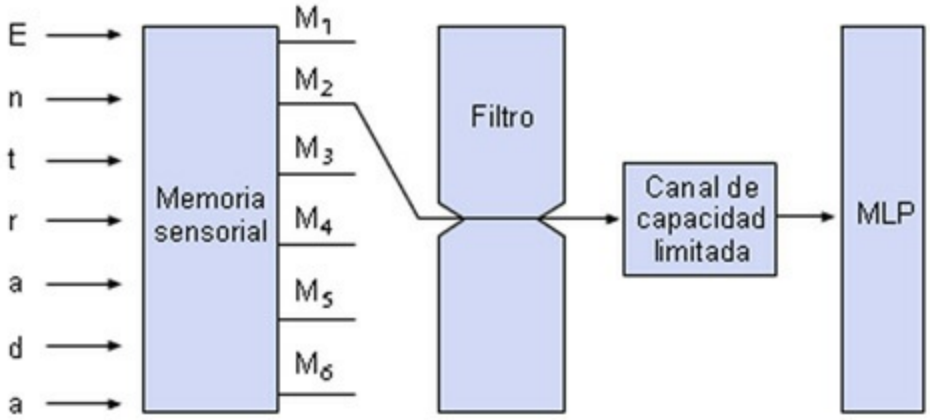
En primer lugar, se consideraba que el análisis de las funciones cognitivas se tenía que hacer en términos de un flujo de información que se transmite por medio de nuestro sistema nervioso. Esta idea de Broadbent está directamente relacionada con la teoría de la información a la que nos hemos referido.

En segundo lugar, como sistema de transmisión de información, nuestro sistema cognitivo debía ser un canal único con capacidad limitada.

Finalmente, esta capacidad limitada tenía que comportar la necesidad de un filtro que protegiera al sistema de la saturación, que dejara pasar solo una parte de toda la información que recibimos; el resto de la información debía quedar bloqueada.

Así pues, Broadbent propone la existencia de un almacén de memoria que sería previo a este filtro que selecciona la información; en este almacén se mantendría, durante un periodo de tiempo muy breve, toda la información que llega en paralelo al sistema. Solo la información seleccionada por el filtro entraría en el canal de capacidad limitada, donde se procesaría su significado y se identificaría; tendríamos conciencia y podría pasar a formar parte de nuestro conocimiento acumulado. El resto de la información simplemente se perdería.

En el diagrama siguiente podemos ver esquematizado el modelo de Broadbent:



En la medida en que la selección se hace en niveles muy tempranos de procesamiento, el

modelo de Broadbent se conoce como el modelo de selección temprana. Por otro lado, se trata de un modelo de filtro rígido, en la medida en que el filtro funciona como un dispositivo todo-o-nada, es decir, en el que la información seleccionada se procesa completamente, mientras que la información no seleccionada se pierde también del todo.

La aplicación del modelo de Broadbent

Podemos entender mejor las ideas que acabamos de explicar si nos fijamos en todos los sonidos que nos rodean: las conversaciones que hay a nuestro alrededor, los sonidos del exterior, quizás, incluso, la música de fondo. Del mismo modo, recibimos estímulos de otras modalidades: el respaldo de la silla en la que nos sentamos, las letras de la página que leemos, los otros objetos que hay a nuestro alrededor, el olor del humo del cigarrillo, etc. Aun así, no éramos conscientes de la inmensa mayoría de estos estímulos hasta que les hemos prestado atención. Según Broadbent, es necesario que nuestro sistema de procesamiento lleve a cabo este proceso de selección, cuyo resultado es que solo una pequeña parte de la inmensa cantidad de estímulos que recibimos en cada momento se procesa y llega a nuestra conciencia. Las limitaciones estructurales del sistema justificarían esta necesidad, puesto que, de lo contrario, se produciría su saturación y colapso.

2. Modificaciones posteriores

Desde la presentación del modelo de Broadbent, la investigación en el área de la atención se dirigió hacia la constatación experimental de los supuestos del modelo. Los primeros resultados inconsistentes no tardaron en aparecer.

N. Moray llevó a cabo una serie de estudios en 1959 utilizando también la técnica del sombreado. Aunque algunos de sus datos se ajustaban a las predicciones derivadas del modelo de Broadbent, Moray encontró que sus sujetos experimentales sí eran capaces de reconocer su nombre aunque este se presentara por el oído que no tenían que sombrear y que, por lo tanto, no recibía atención.

En base a los supuestos del modelo, el análisis semántico de la información y su acceso a la conciencia solo se producía cuando esta ya había sido seleccionada; en cambio, los resultados de Moray parecían indicar que la información no atendida recibía un análisis mayor de lo que Broadbent había supuesto.

En esta misma línea, Anne Treisman encontró que no solamente palabras especialmente significativas, como el nombre, pueden superar el filtro, sino que esto también sucede cuando la información no atendida tiene una fuerte relación semántica con la información atendida. En uno de sus experimentos de sombreado presentaba a los sujetos una historia por el canal atendido (historia 1) y otra historia diferente por el canal no atendido (historia 2); en un momento determinado, la historia 1 pasaba a ser presentada por el canal no atendido y se iniciaba por el atendido una tercera historia, que los sujetos tenían que continuar sombreando.

De acuerdo con el modelo de Broadbent, en la medida en que los sujetos seleccionaban la información que se presentaba por un determinado canal (uno de los dos oídos), en el momento en el que se producía el cambio entre la historia 1 y la historia 3, los sujetos tenían que continuar sombreando la historia 3 sin ninguna dificultad. En cambio, lo que Treisman encontró fue que, cuando se producía el cambio entre las dos historias, los sujetos continuaban sombreando durante unos momentos la primera de las historias, aunque se presentara por el oído no atendido.

2.1. El modelo de selección tardía de Deutsch y Deutsch

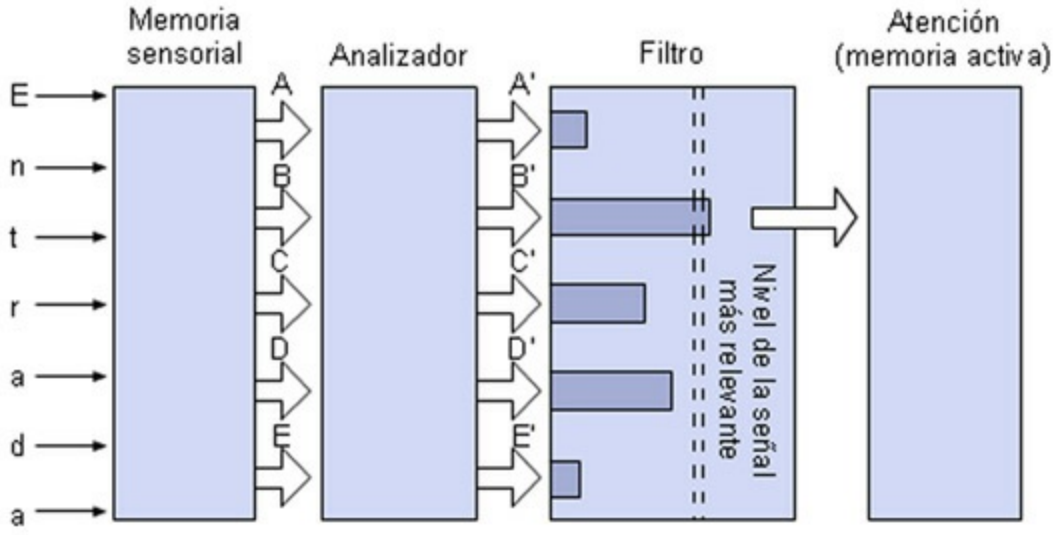
A comienzos de los años sesenta, J. A. Deutsch y D. Deutsch reúnen las evidencias que habían aportado estudios anteriores y elaboran un modelo que se conoce como de selección tardía, es decir, un modelo en el cual se propone que la selección de la información no se

haría en estadios tan tempranos como los que proponía Broadbent, sino más adelante.

En un modelo de selección temprana, el filtro opera inmediatamente después del registro sensorial, de forma que solo la información que atraviesa este filtro recibe un procesamiento que permite percibirla y comprenderla. En el caso de un modelo de selección tardía, después de llegar al registro o almacén sensorial, todos los mensajes se procesan en paralelo en un sistema que los analiza de forma simultánea; después de este análisis opera el filtro, evaluando las características de las señales analizadas con objeto de seleccionar el mensaje más relevante. Este mensaje sería, precisamente, aquel del que es consciente el sujeto, mientras que los demás se perderían antes de lograr la atención consciente.

Así pues, en el modelo de Deutsch y Deutsch todos los estímulos que llegan al sujeto están sometidos a un análisis semántico de alto nivel antes de que se seleccionen cuáles recibirán atención consciente. En este análisis, se identifican los estímulos y, a continuación, se sopesa su relevancia, su valor, de modo que los más relevantes acceden a la atención consciente.

Este es el esquema que refleja los postulados del modelo de Deutsch y Deutsch:



2.2. El modelo de atenuación de Treisman

Ya nos hemos referido a algunos de los resultados obtenidos por Anne Treisman en sus experimentos, resultados que ponían en entredicho los supuestos del modelo de Broadbent. A pesar de ello, Treisman consideró más adecuado reformular o modificar el modelo de Broadbent que proponer un modelo alternativo.

Esta modificación se refería al filtro todo-o-nada que caracterizaba el modelo de Broadbent. Así, en lugar de considerar que lo que se producía era una eliminación de toda la información no atendida, lo que Treisman propuso fue una atenuación de esta, algo así como una "disminución de su volumen". De este modo, si esta información atenuada

mantenía una relación estrecha con las expectativas del sujeto (como, por ejemplo, en el experimento en el que se producía la continuación de la historia que se había sombreado) o tenía una relevancia personal (como en el caso del experimento de Moray, en el que se identificaba el propio nombre), entonces podía ser suficiente para que se lograra el nivel de activación mínimo para llegar a ser consciente.

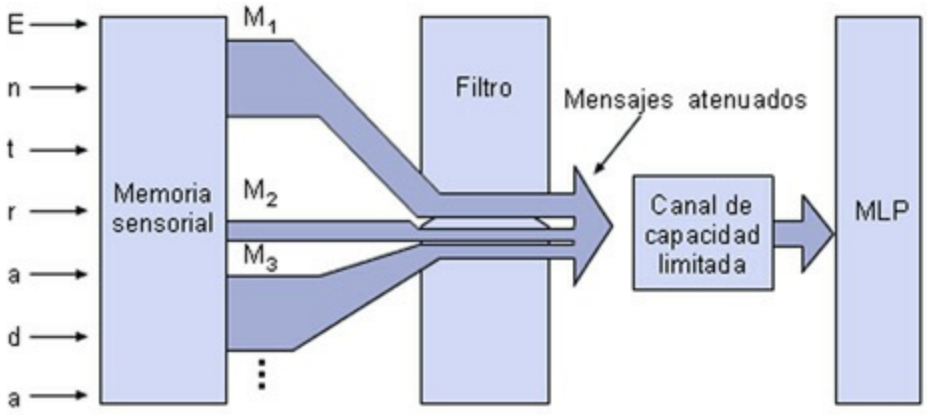
Una alarma y nuestro nombre

El modelo de atenuación explicaría algunos hechos habituales en la vida cotidiana. Así, por ejemplo, por muy concentrados que estemos en una determinada tarea, una señal de alarma como una sirena, un olor fuerte a humo o un grito de socorro se percibirán y se atenderán casi con total seguridad. Del mismo modo, seguro que si alguien pronuncia nuestro nombre, sea cual sea la situación en la que estemos, seremos conscientes de ello.

La propuesta de Treisman suponía la existencia en nuestro sistema cognitivo de una especie de diccionario mental formado por una serie de unidades que se corresponderían con las palabras; por un lado, estas unidades tendrían diferentes umbrales de activación en función de varios factores (por ejemplo, su probabilidad); por el otro, con objeto de ser analizada, una determinada palabra tendría que lograr este umbral.

Según Treisman, cualquier información seleccionada, atendida, lograría estos umbrales, pero solo lo harían algunos de los elementos de la información atenuada: por ejemplo, si en la información atenuada hubiera palabras con un umbral permanentemente muy bajo (nuestro nombre, o palabras como *cuidado*, *ayuda* u otras); o también si en la información atenuada aparecieran palabras que tienen un umbral reducido momentáneamente para relacionarse de una forma directa con la información atendida.

En definitiva, el modelo de Treisman propone que la información relevante traspasa el filtro con la máxima intensidad, mientras que el resto de las informaciones se atenúa para no sobrecargar el sistema de procesamiento. Esta atenuación, que no eliminación, permite que en determinadas circunstancias una parte de esta información se pueda analizar semánticamente.



En trabajos posteriores, Broadbent acepta las modificaciones de Treisman en su modelo original y sustituye su idea de un filtro todo-o-nada por una versión más flexible, en la cual

la información no atendida no queda eliminada completamente y ciertos elementos de esta pueden recibir un procesamiento posterior. Aun así, mantiene la idea de una selección temprana y rechaza los modelos de selección tardía.

2.3. El modelo de Johnston y Heinz

Las investigaciones sobre la atención selectiva se acumularon a lo largo de la década de los sesenta con el objetivo de aclarar dónde se situaba el filtro de la atención, si en fases tempranas o tardías del procesamiento de información; o lo que es lo mismo, en qué momento se producía el cambio entre un procesamiento en paralelo –por lo tanto, automático y sin necesidad de atención– y un procesamiento serial –es decir, con el control de la atención.

Entre los modelos alternativos que se propusieron, nos referiremos al modelo de Johnston y Heinz. La característica fundamental de este modelo es que propone una ubicación flexible del filtro. Así, según estos autores, la fase en la que se produce la selección es variable, dependiendo fundamentalmente de las características de la información que recibe el sujeto y de la tarea que tiene que realizar; por otro lado, la selección tendrá lugar, teniendo en cuenta estos condicionantes, lo antes posible.

En sus experimentos, Johnston y Heinz utilizaron una tarea de sombreado en la que los dos mensajes que se presentaban a los sujetos podían ser pronunciados por la misma voz o por voces diferentes (un hombre y una mujer). En el primer caso, los sujetos se encontraban en una condición de baja discriminabilidad sensorial, mientras que en el segundo caso se trataba de una condición de alta discriminabilidad sensorial. Simultáneamente a la tarea de sombreado, los sujetos tenían que detectar los cambios que se producían en la intensidad de una luz que tenían delante y pulsar un botón.

Un filtro flexible implicaría que en la condición de alta discriminabilidad sensorial solo sería necesario un análisis físico de los estímulos, porque la selección entre los dos mensajes se podría hacer fácilmente a partir de sus rasgos físicos; por el contrario, en la condición de baja discriminabilidad sensorial, se necesitaría un análisis más completo de los estímulos para seleccionar entre estos y realizar la tarea de sombreado. A su vez, se consideraba que la ejecución de los sujetos en la tarea concurrente de detección de los cambios en la intensidad de la luz estaba determinada por la dificultad que suponía la realización de la tarea de sombreado.

Los resultados obtenidos por Johnston y Heinz mostraron, efectivamente, una variación en la ejecución de la tarea concurrente: esta era superior en la condición de alta discriminabilidad sensorial y descendía en la de baja discriminabilidad.

La tarea de selección no implicaba, por lo tanto, el mismo tipo de procesamiento en ambas condiciones, sino que dependiendo de las características de los estímulos que recibía el sujeto el análisis que tenía que efectuar de estos para hacer la selección era diferente. Se

mostraba, así, que el filtro de la atención no operaba de una manera rígida, sino flexible, de acuerdo con las condiciones en las cuales se tenía que hacer la selección.

Este modelo de Johnston y Heinz introduce, además, una novedad interesante respecto a los modelos que hemos presentado anteriormente: el concepto de capacidad o recursos de procesamiento. La idea de un filtro flexible que puede dar lugar a un análisis diferente de los estímulos no atendidos según sus características y de la tarea que tiene que realizar el sujeto se acompaña de la idea de que cuanto más completo sea este análisis, más demandas habrá sobre el sistema de procesamiento.

El debate entre la selección temprana o tardía había ido perdiendo fuerza conforme al final de los años sesenta algunos autores empezaron a considerar la atención desde un punto de vista diferente, y en lugar de entender que el sistema de procesamiento tenía una limitación estructural que hacía necesaria la selección, se empezó a pensar en la posibilidad de que la limitación del sistema estuviera en los recursos disponibles para llevar a cabo el procesamiento. Este es el punto de vista que caracteriza a los denominados modelos de recursos que veremos ahora y que, de algún modo, está presente también en el modelo de Johnston y Heinz.

3. La selección para la acción

Todos los modelos que hemos presentado hasta ahora se basan en la idea de que la selección de la atención es una necesidad del sistema de procesamiento humano debido al hecho de que su capacidad para procesar información es limitada. De este modo, atenderíamos y seleccionaríamos la información con objeto de evitar un colapso del propio sistema y, en consecuencia, para percibir adecuadamente el mundo.

Más recientemente, sin embargo, han surgido algunos teóricos que critican esta concepción de nuestro sistema de procesamiento y que defienden que la selección cumple una función diferente: la función de organizar y controlar nuestra conducta, nuestra acción.

En la base de estas propuestas de una selección para la acción está la observación de una paradoja. Por un lado, los adelantos en la investigación sobre el cerebro humano han evidenciado que la cantidad de información que este puede procesar es enorme, puesto que lleva a cabo muchas operaciones de forma simultánea mediante diferentes subsistemas específicos. Aun así, por el otro, ante esta enorme cantidad de información que recibimos, nuestros sistemas de ejecución de respuestas solo permiten realizar una acción en cada momento (solo podemos responder una pregunta cada vez, solo podemos dirigir nuestra mano hacia un lugar, solo podemos mirar hacia una dirección).

De hecho, desde principios de los años cincuenta se constata la existencia de un llamado periodo refractario psicológico (PRP), que se manifiesta cuando dos estímulos en sucesión rápida se presentan a un sujeto y este tiene que responder a ambos; cuando el periodo entre la presentación de los estímulos es muy breve, se incrementa el tiempo que invierte el sujeto en responder al segundo y se ponen de manifiesto las limitaciones de nuestra capacidad de respuesta.

Así pues, la paradoja consiste en que mientras que nuestro cerebro tiene una capacidad prácticamente ilimitada para procesar información, nuestra capacidad de actuación es, en cambio, muy limitada, incluso cuando tenemos que realizar dos tareas muy simples, pero simultáneas.

Si todas las acciones potenciales intentaran simultáneamente ganar el control sobre nuestra conducta, la situación sería caótica. Para prevenir esta desorganización, debe haber una selección y es esta necesidad lo que, según Odmar Neumann, produce las limitaciones de la actividad humana.

Necesitamos, pues, un mecanismo de selección de la información que nos permita actuar del modo más adecuado en cada momento, es decir, que organice nuestro comportamiento para que sea ordenado y esté dirigido al logro de determinados objetivos.

¿Qué estaba haciendo?

Algunas situaciones cotidianas hacen que nos demos cuenta de lo que ocurre cuando este control de la atención falla. Por ejemplo, ¿os ha pasado alguna vez que, después de ir a comprar, habéis guardado el paquete de arroz en la nevera y la botella de leche en la estantería, o que, al entrar en una habitación, os preguntáis de repente qué demonios ibais a buscar? Estas situaciones, conocidas como actos fallidos, muestran una conducta poco eficaz porque no hemos prestado suficiente atención al desarrollo de las acciones necesarias para concluirlas con éxito.

La selección nos permitiría, por lo tanto, hacer frente a los problemas que se pueden producir en la coordinación y el control de las acciones y evitar la puesta en marcha simultánea de diferentes programas motores y la consiguiente desorganización de la conducta.

Evidentemente, no toda la información que recibimos es relevante para el curso de la acción en la que estamos involucrados en un momento determinado, por eso es necesario que se produzca la selección, de modo que una parte de esta información, la que es efectivamente relevante para nosotros en un momento determinado, sea la que guíe nuestra conducta.

Es importante tener en cuenta que esta selección para la acción no se ejerce solo sobre los estímulos que llegan desde el exterior, sino que nuestras expectativas y nuestros conocimientos previos ejercen un papel determinante en la organización de nuestra conducta, y la selección de las informaciones relevantes que guardamos en nuestra memoria puede ser fundamental para obtener los resultados deseados de una acción determinada.

Resumiendo, los modelos de la atención más recientes reconocen la necesidad de integrar la perspectiva clásica –que entendía la selección como un mecanismo para la optimización de la percepción del mundo (que facilita la detección y el reconocimiento de objetos, la integración de las características de los estímulos, etc.)– y la perspectiva más moderna –que entiende la atención como dirigida a la organización y el control de la conducta.

Capítulo IV

LA ATENCIÓN DIVIDIDA

Al hablar del modelo de Broadbent, hemos señalado que el debate entre la selección temprana y la selección tardía fue perdiendo fuerza desde el final de los años sesenta, cuando se empezó a introducir un nuevo punto de vista en el estudio de la atención.

Los modelos de atención selectiva entendían que las dificultades para prestar atención a dos fuentes de información diferentes que se presentaban de forma simultánea residían en el hecho de que, en nuestro sistema cognitivo, una serie de estímulos que se recibían paralelamente se tenían que pasar a procesar de forma serial, por lo que hacía falta un mecanismo de selección o filtro.

Aun así, los ejemplos que muestran que dos informaciones o dos actividades se pueden hacer simultáneamente sin una interferencia excesiva entre sí son abundantes. Recordamos algunas de las que mencionábamos: pasear masticando chicle, pedalear mientras escuchamos música, cocinar oyendo la radio.

Esta evidencia llevó a algunos investigadores a plantearse si el procesamiento serial o en paralelo de la información podía depender, más que de una característica estructural del sistema, del esfuerzo, de los recursos de la atención que este procesamiento implicara. Esta es la idea central de los conocidos como modelos de recursos, a los que vamos a dedicar este capítulo.

Si el modelo experimental utilizado preferentemente por las teorías de atención selectiva era el de escucha dicótica, los modelos de recursos utilizarán tareas de atención dividida, en las cuales se pide a los sujetos experimentales que realicen dos tareas diferentes de forma más o menos simultánea. El planteamiento que subyace en este modelo experimental es que la realización simultánea de las dos tareas será posible cuando ambas tengan una demanda de atención no muy alta, mientras que si estas demandas de atención se incrementan en una de las tareas, entonces se producirá un deterioro en la realización de la otra.

Así pues, estos modelos no analizan cómo se lleva a cabo la selección de la información, sino cómo procesamos o atendemos a dos informaciones o dos tareas diferentes de forma simultánea.

Uno de los modelos de recursos que logró más prestigio y que ha tenido más influencia sobre la investigación posterior es el modelo de Daniel Kahneman.

La metáfora que subyace en su concepción de la atención es de tipo económico: la atención se considera una energía mental que está disponible en cantidades limitadas y que puede ser necesaria para llevar a cabo el procesamiento de la información. Así, cuando un sujeto trata de atender de forma simultánea a varias fuentes de información, distribuye los recursos que tiene de acuerdo con sus prioridades en cada momento.

1. El modelo de Kahneman

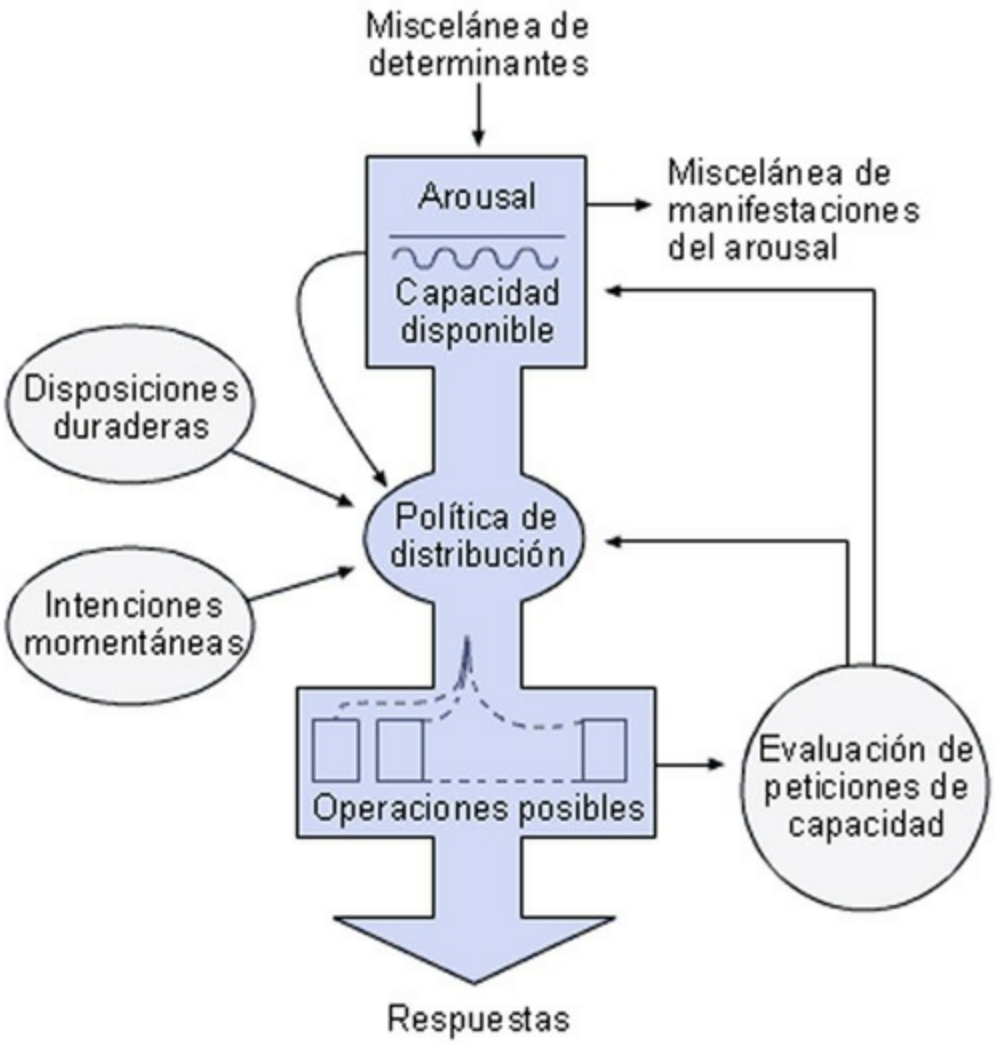
Para Kahneman, atender significa "invertir un esfuerzo mental", ya sea cuando es el propio sujeto quien selecciona de forma voluntaria la actividad que tiene que ocupar este esfuerzo, como cuando un acontecimiento cualquiera atrae nuestra atención de modo involuntario (recordemos el concepto de reflejo de orientación, del cual ya hemos hablado).

Kahneman considera este esfuerzo mental como una capacidad general inespecífica de nuestro sistema de procesamiento, que puede ser necesaria para procesar la información.

La atención, el esfuerzo mental de Kahneman, se puede dirigir a una única actividad o repartirse entre una serie de actividades diferentes. Aun así, teniendo en cuenta que no disponemos de recursos de atención ilimitados, nuestra ejecución en una determinada tarea estará afectada, por un lado, por la cantidad de recursos que tengamos en aquel momento determinado, y, por el otro, por las demandas de atención que implique la tarea.

Si la tarea que realizamos exige más recursos y más esfuerzo de atención de los que hay disponibles, no la podremos alcanzar con éxito. Del mismo modo, podremos realizar varias tareas simultáneamente si la suma de recursos que requieren todas ellas no supera los recursos que nosotros podemos poner en juego. Aun así, nuestro rendimiento en una determinada tarea descenderá si, a su vez, nos implicamos en una segunda tarea y el consumo de recursos de ambas es superior a lo que nosotros podemos invertir en ellas.

El siguiente esquema muestra el modelo propuesto por Kahneman:



Un concepto muy importante en el modelo es el de *arousal*, que hace referencia al nivel de activación del sujeto y está relacionado con la cantidad de recursos que puede poner en juego. En principio, un incremento en el nivel de activación determina un incremento en la capacidad de atención disponible. Ahora bien, esta relación no es tan simple, puesto que tanto los datos como nuestra experiencia muestran que un incremento en el nivel de activación mejora nuestro rendimiento en una tarea, pero solo hasta un nivel óptimo: si continuamos incrementando nuestra activación más allá de este nivel, nuestro rendimiento, en lugar de mejorar, empeora. Esto se conoce como la ley de Yerkes-Dodson.

El rendimiento

Seguro que todos hemos experimentado los efectos de la ley de Yerkes-Dodson en numerosas ocasiones. Naturalmente, para que nos pongamos a estudiar y obtengamos un buen rendimiento del tiempo que dedicamos al estudio, necesitamos estar mínimamente activados y motivados. No sería bueno, por ejemplo, que lo hiciéramos en un momento de somnolencia o de cansancio; aun así, si nuestra activación es excesiva, deja de ser positiva y se convierte en un estado de nerviosismo que dificulta la concentración en la tarea y provoca que nuestro rendimiento descienda.

El *arousal* es un constructo pseudofisiológico que tiene algunos correlatos observables.

Así, Kahneman señala que las variaciones en el tamaño de la pupila y en el ritmo cardíaco podrían ser parámetros sensibles a los cambios en el nivel de *arousal*. En este sentido, en la medida en que en niveles bajos y moderados de *arousal* la atención y el esfuerzo correlacionan positivamente con este, las medidas del ritmo cardíaco y de la dilatación pupilar se podrían utilizar como índices indirectos de los recursos de la atención del sujeto en un momento determinado.

Otro concepto básico en el modelo de Kahneman es la denominada política de distribución de los recursos. Según Kahneman, la asignación de esfuerzo a una tarea está determinada, por un lado, por la evaluación que hace el sujeto del esfuerzo que esta actividad requiere, y, por el otro, por la existencia de unas disposiciones duraderas y unas intenciones momentáneas.

Las disposiciones duraderas hacen referencia a ciertas reglas que gobiernan nuestra atención involuntaria y están relacionadas con el reflejo de orientación; son estas las que provocan que la aparición de un objeto que se mueve rápidamente o la aparición de un estímulo nuevo o inesperado capte nuestra atención.

Las intenciones momentáneas se refieren a los criterios que nosotros ponemos en marcha y a los que concedemos prioridad en cada momento para dirigir nuestros recursos de la atención a una información o a otra, a una tarea o a otra. Comportan la incorporación al modelo del componente motivacional, puesto que permiten dirigir nuestros recursos a aquellas informaciones o a aquellas tareas que son de nuestro interés en un momento determinado.

Naturalmente, estas intenciones pueden variar a lo largo de la ejecución de una tarea: en principio, podemos dirigir nuestra atención de forma prioritaria a lo que nuestro amigo nos cuenta por teléfono, pero cuando la situación del partido de fútbol se complica, nuestro interés se dirige hacia el televisor y nuestra atención también.

2. Procesos limitados por datos y recursos

Los autores D. A. Norman y D. G. Bobrow formularon un modelo de la atención en el que, como en el modelo de Kahneman, la ejecución de un proceso determinado requiere una entrada y el suministro de determinados recursos de la atención; aun así, introducen la idea de que la calidad de los datos de la entrada puede ser determinante para fijar los límites de la actuación del sujeto.

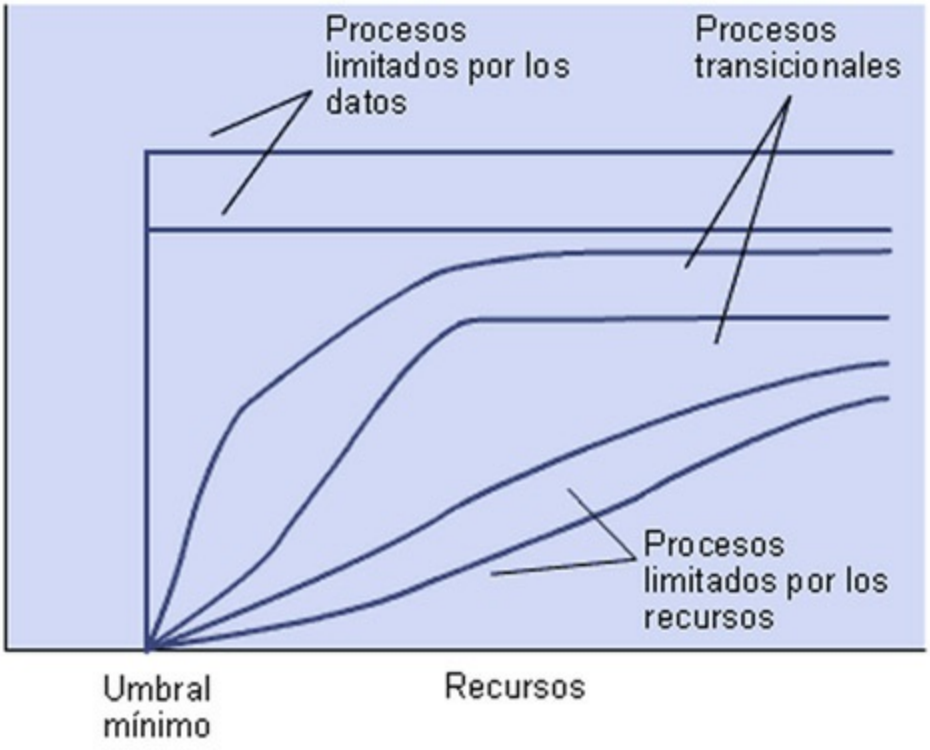
Estos autores establecen una diferencia entre lo que denominan procesos limitados por los recursos y los procesos limitados por los datos. Los primeros serían aquellos en los cuales un incremento en los recursos que pone en juego el sujeto determina una mejora en el rendimiento que logra. Por ejemplo, si intentamos resolver un sudoku, pero simultáneamente queremos seguir la conversación que mantienen los dos chicos que tenemos al lado en el autobús, es probable que fracasemos; si dedicamos toda nuestra atención a resolver el problema y prescindimos de cualquier otro elemento que nos pueda distraer, es más probable que lo consigamos.

Hay otras situaciones, sin embargo, en las que un incremento de los recursos que dedicamos a la tarea no la mejora sustancialmente, puesto que son las características sensoriales de los datos que recibimos las que afectan a nuestro rendimiento. Este es el caso de los procesos limitados por los datos.

El sonido de una nota

Manuel de Vega proporciona el ejemplo siguiente: "La tarea de detectar un sonido de una nota de piano en una habitación silenciosa no mejora por el hecho de prestar más atención (la tarea es tan simple que con escaso suministro de recursos se hace perfectamente). En cambio, el rendimiento se ve alterado por la calidad de los datos (por ejemplo: intensidad del sonido, presencia o no de ruidos de fondo, razón señal-ruido)".

Si tenemos claro el concepto de procesos limitados por los recursos y procesos limitados por los datos, entenderemos los resultados de Norman y Bobrow en las denominadas funciones de recursos-rendimiento. Estos autores decidieron estudiar lo que Kahneman había denominado política de distribución de recursos, y por eso observaron el rendimiento de los sujetos al realizar una gran variedad de tareas dobles. Los datos obtenidos se analizaron para obtener estas funciones, que no son otra cosa que funciones matemáticas que expresan como cambia el rendimiento del sujeto en una de las tareas conforme la otra se va modificando y le permite tener más recursos para la primera.



Esta distinción entre procesos limitados por los datos y limitados por los recursos aclara las formas de interferencia que se han observado en tareas concurrentes: mientras que a veces la interferencia es simétrica (la tarea A deteriora el rendimiento de la B y viceversa), otras veces esta interferencia no es simétrica y solo se deteriora el rendimiento de una de las tareas. Esta disparidad se explica si consideramos que en un caso se trata de dos tareas limitadas por los recursos, mientras que en el otro caso una de las tareas está limitada por los recursos (la que ve su rendimiento deteriorado) y la otra lo está por los datos (la que mantiene su rendimiento constante).

3. Modelos de recursos específicos

Los resultados que se obtuvieron sobre el rendimiento en tareas concurrentes pusieron de manifiesto un hecho interesante: no solo la dificultad de las tareas parecía determinar el éxito en la ejecución de ambas, sino que también tenían una influencia que determina las diferencias estructurales entre ellas. Es decir, cuanto más diferentes eran dos tareas, menor tendía a ser la interferencia entre las dos y, por lo tanto, mejor el rendimiento del sujeto.

Batir un huevo

Por ejemplo, os costaría más leer este texto si hablarais a la vez por teléfono que si realizarais una tarea motriz como batir un huevo. O es más complicado responder en un experimento si la tarea exige dos tipos de respuestas manuales (como pulsar dos teclas diferentes) que si se requiere una respuesta manual y otra verbal.

Este tipo de datos ponía en entredicho el supuesto de Kahneman, que decía que los recursos de la atención eran una capacidad general inespecífica, es decir, que tenían un carácter general y que se distribuían entre las diferentes tareas independientemente de cuáles fueran. En contraposición, otros investigadores empezaron a sugerir que sería más adecuado empezar a pensar en términos de varios tipos de recursos específicos –es decir, especializados en una serie de actividades– y que, por lo tanto, se podían usar para unas tareas, pero no para otras.

Los experimentos de Posner y Boies, y de McLeod

En 1971, M. I. Posner y S. J. Boies habían llevado a cabo un experimento en el cual los sujetos se enfrentaban a dos tareas que tenían que realizar simultáneamente: una de ellas (la tarea denominada principal) consistía en decidir si dos letras que se presentaban de forma consecutiva en la pantalla del ordenador eran o no la misma; la segunda tarea consistía en detectar la aparición de una señal auditiva tan pronto como se emitía. La señal podía aparecer en diferentes momentos a lo largo de la ejecución de la tarea principal (antes de la aparición de la primera letra: en varios momentos después de la aparición de la primera letra–, pero antes de la segunda: o después de la segunda letra) Los resultados mostraban que el rendimiento de los sujetos en la tarea de detectar la señal auditiva variaba de acuerdo con el momento en el que se presentaba y dependiendo de si la tarea principal pedía muchos o pocos recursos de la atención del sujeto: así, la respuesta al tono era más lenta cuando se presentaba después de la aparición de la primera letra que si lo hacía antes de que esta apareciera en la pantalla, y todavía lo era más cuando se emitía después de la presentación de las dos letras y antes de la respuesta del sujeto.

Estos resultados se consideraron un apoyo a la existencia de un límite en los recursos de la atención de los sujetos; recursos que se entendían, además, de carácter general e inespecífico.

Aun así, unos años más tarde P. D. McLeod modificó un aspecto del procedimiento utilizado por Posner y Boies y obtuvo resultados muy diferentes: en el experimento de Posner y Boies de 1971, tanto la respuesta a la tarea principal como la secundaria se tenían que hacer pulsando diferentes teclas del ordenador. McLeod, al contrario, pidió a sus sujetos que respondieran a la señal auditiva diciendo en voz alta *bip*, una respuesta radicalmente diferente a la respuesta manual, que continuaba exigiendo la tarea visual de juntar las letras. Introduciendo solo esta modificación, McLeod observó que no se producía ninguna interferencia en la ejecución de todas las tareas. Evidentemente, estos resultados contradecían la idea de que había un único tipo de recursos y se mostraban a favor de la idea de recursos diferentes, al

menos en cuanto a la modalidad de respuesta requerida.

Varios autores elaboraron modelos de recursos específicos diferentes; no obstante, ni siquiera los defensores iniciales de esta posición acaban de estar completamente satisfechos. El problema principal que presenta es que, finalmente, se pueden acabar postulando tantos tipos de recursos de la atención diferentes como fenómenos de interferencia se describan a partir de las tareas dobles, lo cual lo convierte en un concepto de utilidad muy escasa.

4. Procesos automáticos y controlados

Según Elizabeth Styles, cuando empezamos nuestro aprendizaje de una tarea compleja, como conducir un coche, nos parece que hay demasiadas cosas que tenemos que aprender. Nos sentimos totalmente desconcertados por tener que manejar el volante al mismo tiempo que controlamos el embrague, nos fijamos en la carretera y cambiamos de marcha. Con la práctica, cada vez necesitamos menos esfuerzo consciente: girar al mismo tiempo que pisamos el embrague y cambiamos de marcha se convierte en una operación simple, que incluso somos capaces de hacer mientras conversamos con nuestro acompañante. Algo cambia, claramente, gracias a la práctica y, así, conducir un coche parece una operación completamente diferente si la realiza un conductor experimentado o un principiante. ¿Qué ha aprendido el conductor experto? Cuando él mismo tiene que conducir un coche diferente, puede suceder que ponga en marcha el limpiaparabrisas en lugar del intermitente, y le puede llevar unas cuantas horas familiarizarse con la nueva disposición de los mandos. El conductor experto es capaz de realizar una gran variedad de acciones sin ningún problema, pero cuando alguna de estas acciones se tiene que modificar, necesita otra vez un cierto tiempo y práctica.

Este ejemplo de Styles nos sirve de punto de partida para explicar la diferencia entre los denominados procesos automáticos y los procesos controlados.

Todos tenemos experiencia en cuanto a que hay determinadas actividades que son enormemente complejas cuando intentamos aprenderlas, pero que con la práctica acabamos realizando sin ninguna dificultad (podemos pensar en la técnica que exige la práctica de cualquier deporte, ya sea el tenis, el golf, el fútbol o saltar a la cuerda).

No solo esto, sino que cuando tenemos un grado determinado de experiencia, podemos decir que estas actividades ya no necesitan el control de nuestra atención para que se puedan realizar: conducir, siguiendo el ejemplo de Styles, se hace sin que debamos prestar atención a los pedales cada vez que queremos pisar el embrague o sin que repasemos cómo tiene que ser el movimiento de nuestro brazo para cambiar de primera a segunda. Cuando esto sucede, decimos que se ha producido la automatización de este proceso. De hecho, muchos de los procesos implicados en nuestra actividad cotidiana son procesos automáticos.

En cambio, hay otras actividades u otros procesos que solo podemos llevar a cabo mediante el control de la atención. Hablamos de los llamados procesos controlados. Por ejemplo, cuando resolvemos un problema matemático, cuando tratamos de expresar una idea, verbalmente o por escrito, cuando intentamos comprender el modelo de Kahneman, necesitamos prestar atención.

Si tratamos de caracterizar estos dos tipos de procesos, diremos que los procesos

automáticos se encontrarían libres de demandas de la atención, con lo cual permiten que estos recursos queden disponibles para otras operaciones y no interfieran en otras actividades que se realizan simultáneamente. A su vez, este hecho tiene la contrapartida de que los procesos automáticos se llevan a cabo sin que el sujeto sea consciente de ellos.

Por otro lado, suelen ser el resultado de procesos de aprendizaje laboriosos a partir de una actividad o proceso que requería en principio la atención consciente; además, son difíciles de modificar una vez se han instaurado (si a una mecanógrafa le cambiamos la disposición de las letras en el teclado, le resultará enormemente difícil volver a escribir con fluidez).

Por su parte, los procesos controlados, dado que requieren nuestra atención, sí son sensibles a las limitaciones de los recursos disponibles. Son especialmente adecuados para enfrentarnos a situaciones nuevas, y en cierto modo problemáticas, para las que no tenemos rutinas que se pongan en marcha automáticamente; por otro lado, tienen una gran flexibilidad y se adaptan a cada situación particular.

El efecto 'stroop'

Aunque parezca que la automatización de una tarea solo puede producir ventajas cuando se realiza simultáneamente con otra que sí consume recursos de la atención, a veces no es así. Este es el caso de las tareas tipo *stroop*, denominadas así porque provocan un efecto parecido al que encontró J. R. Stroop en sus experimentos en los años treinta. Stroop vio que si se presentaba a los sujetos el nombre de un color (por ejemplo, rojo) escrito con tinta azul y se les pedía que leyeran la palabra, podían realizar esta tarea rápidamente y sin ninguna dificultad. Ahora bien, si se les pedía que ignoraran la palabra que estaba escrita y que dijeran el color en el que aparecía, los sujetos tardaban mucho más en hacerlo si aparecía la palabra *roja* escrita en azul que si era la palabra *mesa* escrita también en azul. Lo que parece que sucede en este tipo de tareas es que hay implicados dos procesos diferentes: uno automático y otro controlado. El primero es el que implica la lectura de una palabra cuando se nos presenta, y el controlado, la identificación del color de la tinta con la que está escrita. En realidad, el sujeto no puede evitar la lectura de la palabra, que se lleva a cabo sin su control voluntario, de forma que en los ensayos en los que la palabra y el color de la tinta son contradictorios entre sí se produce una competición entre ambas informaciones, lo cual provoca que el sujeto tarde más en responder. Así pues, en este caso, el proceso automático no favorece, sino que dificulta la ejecución con éxito del proceso controlado.

La posición actual es considerar que la distinción automático-controlado es, más que una dicotomía, una distinción de tipo gradual; de este modo, aunque habría procesos totalmente automáticos y otros que estarían totalmente influidos por el control de la atención, también habría otros parcialmente automáticos o que, mediante la práctica, todavía están en proceso de automatización.

Capítulo V

ATENCIÓN, CONTROL Y CONCIENCIA

Los seres humanos hemos logrado, desde el punto de vista filogenético, el grado más alto de flexibilidad del comportamiento conocido, pero esta flexibilidad requiere, a su vez, la existencia de un sistema de control que permita la modificación de un determinado plan de acción, la toma de decisión entre alternativas diferentes, la detención de un acto ya en curso, es decir, que posibilite que el pensamiento y la acción se dirijan hacia la meta que persigue el sujeto.

Por otro lado, también han ido apareciendo a lo largo del libro varias referencias a la conciencia. Así, cuando hemos estudiado la atención selectiva y hemos presentado diversos modelos que tratan de explicar en qué nivel y a partir de qué rasgos de los estímulos se lleva a cabo la selección, hemos visto cuáles son las consecuencias de esta para los estímulos seleccionados: los estímulos que se han elegido serían identificados por los sujetos, los cuales tendrían una experiencia consciente; por lo contrario, los estímulos no seleccionados no lograrían la conciencia, sea cual sea el nivel en el que se produce la selección.

Cuando nos hemos referido a los procesos automáticos y a los procesos controlados, también hemos señalado que una diferencia muy importante entre ambos consiste en que los primeros se llevan a cabo sin que seamos conscientes, mientras que los segundos requieren nuestra atención y, por lo tanto, se llevan a cabo de una forma consciente.

Así pues, a veces de una manera explícita, otras implícitamente, hemos ido apuntando la existencia de una relación estrecha entre atención y conciencia.

Creemos que ha llegado el momento de que estos tres conceptos (atención, control y conciencia) se traten conjuntamente, y que intentemos aclarar, si es posible, las relaciones que los entrelazan. Es una tarea compleja, puesto que implica la integración de aportaciones hechas desde posiciones diferentes, por autores diferentes y que han intentado dar respuestas a varios problemas.

1. La conciencia y el control en la psicología científica

El estudio de la conciencia o, más específicamente, de la totalidad de la experiencia consciente en un momento determinado fue el objetivo de los psicólogos que trabajaron a finales del siglo XIX y a principios del siglo XX. El método que estos psicólogos utilizaron fue la introspección. De este modo, se entrenaba con mucha dedicación a los estudiantes que colaboraban en los primeros laboratorios de psicología experimental en las técnicas introspectivas y aprendían a describir sus experiencias conscientes de acuerdo con los criterios que se requerían.

Con el predominio de la psicología conductista, la conciencia como objeto de estudio de la psicología dejó paso a la conducta, más de acuerdo con las pretensiones de objetividad y rigor científico que buscaban los nuevos psicólogos y que les trajo a propugnar la eliminación de cualquier referencia mentalista en sus formulaciones.

Quizás se podría pensar que el retorno del *mentalismo* mediante la psicología cognitiva permitió recuperar de nuevo el interés por el tema de la conciencia, pero, si bien es cierto que muchos de los modelos elaborados por los psicólogos cognitivos están relacionados con ella de una manera u otra, también lo es que durante mucho tiempo la psicología cognitiva ha ignorado el estudio de la conciencia de forma deliberada.

En los últimos años, sin embargo, los datos obtenidos en gran número de experimentos han obligado a los investigadores a tratar directamente el tema de la conciencia y a colocarlo otra vez en el foco de interés de la psicología.

Los diferentes tipos de evidencia

Alan Baddeley se refiere a diferentes tipos de evidencia aportados desde la neuropsicología y que han hecho que se plantee la cuestión de la conciencia. Así, por ejemplo, en el área de la percepción se ha encontrado que estímulos presentados por debajo del umbral de la conciencia pueden influir en la conducta posterior de los sujetos. Se ha explorado también el fenómeno de la *visión ciega*, según el cual pacientes que han sufrido lesiones en el lóbulo occipital y como consecuencia sufren ceguera en una parte del campo visual, son capaces, si se les insta a hacerlo, de señalar objetos que no ven y de adivinar si sus rayas son verticales u horizontales, por ejemplo. También los pacientes con hemineglígencia visual –pacientes que debido a una lesión en el hemisferio derecho tienden a ignorar el hemicampo visual izquierdo– muestran en su conducta influencia de la información que se presenta en esta parte del campo visual, información de la que no son conscientes.

Respecto al tema del control, José María Ruiz-Vargas señala que ha sido una cuestión central para la psicología desde sus inicios; así, los primeros trabajos sobre control humano se habrían dirigido al estudio de la conducta motriz y a la comprensión y la explicación de cómo se adquieren las habilidades o destrezas motrices. Este interés se habría mantenido de forma ininterrumpida desde el final del siglo XIX hasta la actualidad.

No ha sucedido lo mismo con el estudio del control cognitivo, porque aunque algunos

autores han intentado, desde los años sesenta, elaborar en trabajos modelos aislados o teorías sobre el control desde una perspectiva estrictamente psicológica, este asunto no ha figurado entre los que han centrado el interés de la comunidad científica. A pesar de esto, a menudo los psicólogos cognitivos han aludido a hipotéticos mecanismos de control en sus modelos, aunque no se tuviera una auténtica teoría sobre el control.

En los últimos años, el tema de la automaticidad ha provocado un renacimiento del interés por la cuestión del control, y algunos autores insisten en la necesidad de que los estudios sobre el control motor y el control cognitivo converjan en un modelo general que explique el control de la actividad humana.

2. Control y automaticidad

Tendríamos que empezar estableciendo qué entendemos por *control* y por qué podemos decir que nuestro pensamiento y nuestra acción se pueden controlar. Básicamente, que una acción o un pensamiento se controle indica que se orientan al logro de una meta o un objetivo específicos, es decir, que están dirigidos al logro de una determinada finalidad.

Algunos autores consideran que si entendemos el control en este sentido, entonces, independientemente de la velocidad con la que se realice una acción, que se lleve a cabo en paralelo o de modo serial o que interfiera o no en otras acciones, será una actividad controlada siempre y cuando esté dirigida al logro de una meta.

La diferenciación que hemos establecido entre procesos automáticos y procesos controlados nos podría llevar a pensar que automaticidad y control son absolutamente opuestos; aun así, si basamos el control en el logro de un objetivo, es obvio que las acciones automáticas también se pueden considerar *controladas*.

De este modo, las etiquetas *automático* y *controlado* no reflejan de forma rigurosa lo que ambos tipos de procesamiento significan realmente, y han llevado a muchos teóricos a considerar que el procesamiento automático es un procesamiento sin control.

Si no se trata del control, ¿cuál es, pues, la diferencia entre estos dos tipos de procesos, usemos la etiqueta que usemos? La diferencia radical se encontraría en el mecanismo de control implicado en cada caso, que en el denominado tradicionalmente procesamiento controlado exige la participación de la atención y le confiere un carácter deliberado y consciente, mientras que en el caso del procesamiento denominado automático no implicaría a los mecanismos de la atención.

Esto nos conduce necesariamente a considerar las relaciones entre atención y control.

3. Atención y control

El tema del control cognitivo no ha dado lugar hasta hace pocos años a modelos muy explicitados. Es cierto que durante los años sesenta y setenta varios modelos han aludido a la existencia de mecanismos o sistemas de control (por ejemplo, el modelo de memoria de Richard Atkinson y Richard Shiffrin de 1964 o la *working memory* de Alan Baddeley y Graham Hitch, de 1974, que tiene un controlador de la atención). Aun así, las explicaciones respecto a estos sistemas o mecanismos de control eran mínimas: su existencia se consideraba necesaria para dar cuenta de los procesos cognitivos, pero prácticamente no se analizaba su funcionamiento.

En los últimos años, sin embargo, se han presentado algunos modelos que tratan de ir más allá y que intentan explicitar el papel que ejerce la atención en el control de la actividad. No entraremos en la descripción minuciosa de estos modelos, pero sí queremos destacar los aspectos esenciales que todos ellos comparten.

En primer lugar, los diferentes autores que han tratado esta cuestión están de acuerdo en señalar que es fundamental distinguir entre dos sistemas de control diferentes: uno no voluntario, automático y sin atención; y otro voluntario, deliberado y con atención. El primero de estos sistemas se encargaría del control de las acciones totalmente automáticas y este control estaría ejercido por esquemas que se pondrían en marcha y se ejecutarían de una forma predeterminada y fija. El otro se encargaría del control de las acciones deliberadas y estaría ejercido por la atención. Este control deliberado es el sentido fundamental de todas las funciones que hoy en día se atribuyen al ejecutivo central de la memoria de trabajo o memoria operativa.

Actos fallidos

A veces, ponemos en marcha esquemas de acción predeterminados para darnos cuenta, al cabo de un rato, de que quizás habría sido necesario el control consciente de nuestras acciones, como cuando, por ejemplo, buscamos las llaves que hemos guardado hace un rato, pero no sabemos dónde. Estas situaciones las conocemos, como ya hemos señalado, como actos fallidos.

Según este planteamiento, la atención deja de entenderse como un proceso cognitivo más (como la percepción, la memoria o el aprendizaje) y pasa a considerarse el mecanismo controlador o regulador interno de la actividad cognitiva y de la conducta del sujeto.

Como mecanismo de control, la atención actuaría básicamente en dos niveles: por un lado, seleccionando, facilitando la puesta en marcha de una acción o una idea; por el otro, interrumpiendo, inhibiendo esta ejecución.

4. La conciencia, de nuevo

La pieza que nos falta para completar este rompecabezas es un componente de nuestro sistema cognitivo que se conoce como ejecutivo central y que es necesario en cualquier teoría sobre procesamiento de la información.

Si la atención es el mecanismo de control voluntario, este mecanismo es el medio que utiliza el ejecutivo central para ejercer este control voluntario. El ejecutivo central, por lo tanto, planifica, regula, modifica y verifica las acciones de forma deliberada, es decir, ejerce el control voluntario sobre ellas por medio de la atención.

La consecuencia de todo esto es que los psicólogos cognitivos han acabado identificando, en términos generales, el ejecutivo central y la conciencia. Desde este punto de vista, la conciencia sería el resultado de la evolución de nuestro sistema cognitivo (en última instancia, de nuestro cerebro) y la respuesta a los problemas cognitivos a los que se enfrenta el ser humano.

Son claras las palabras de Baddeley cuando dice: "El conocimiento consciente proporciona al organismo la posibilidad de reflexionar sobre la información disponible, lo cual significa elegir la forma de responder en lugar de emitir una respuesta automática".

El ser humano no supera solamente las pautas innatas de conducta, sino que puede atravesar las fronteras que las motivaciones biológicas y la experiencia inmediata –el aquí y el ahora– le imponen. La consecuencia de este paso gigantesco es la necesidad de tener un sistema de control –la conciencia– que, por medio de la atención, organice nuestra actividad en el mundo de acuerdo con nuestros objetivos y nuestras metas.

Capítulo VI

CAMPOS DE APLICACIÓN EN EL ESTUDIO DE LA ATENCIÓN

Ahora nos acercaremos a algunas áreas aplicadas en las cuales la investigación básica sobre la atención ha sido especialmente relevante. En primer lugar, nos referiremos a las teorías que relacionan los problemas de memoria que pueden presentar los ancianos sanos con algunos errores en la selección de la información relevante; a continuación, hablaremos del desarrollo de la atención en la niñez; después, nos referiremos a las alteraciones de la atención que pueden presentar los pacientes esquizofrénicos, y, finalmente, presentaremos una alteración del sueño con repercusiones como factor de riesgo en los accidentes de tráfico: la apnea del sueño.

1. Inhibición y envejecimiento

Una de las cuestiones fundamentales que tratan las teorías de la atención selectiva, además de la discusión sobre en qué nivel se produce la selección –a la que ya nos hemos referido–, hace referencia al tipo de mecanismo que permite esta selección, es decir, a cómo los estímulos no seleccionados se eliminan de nuestra experiencia consciente.

Si bien las consecuencias de esta elección para los estímulos atendidos parecen bastante claras (la activación de estos ítems se mantendría e incrementaría en relación con sus competidores y se convertirían en el objeto de nuestra experiencia consciente), no parece tan claro lo que sucede con los estímulos ignorados. Así, mientras que para algunos autores la activación de estos ítems, cualquiera que haya sido el nivel logrado, decae de manera pasiva, para otros, por lo contrario, se produce un proceso de inhibición activa.

Según este punto de vista, la selección de la atención se explica mediante un doble mecanismo, amplificador e inhibidor, por el cual aquella parte del campo que constituye nuestro objetivo se refuerza por medio de un mecanismo excitativo, mientras que la información competidora que deriva de los elementos distractores o no relevantes sería inhibida simultáneamente.

El 'priming' negativo

El profesor Steven P. Tipper lleva a cabo un experimento en el que el sujeto recibe consecutivamente presentaciones que actúan como *prime* –es decir, estímulos que se presentan al sujeto, pero cuya respuesta no se analiza– y presentaciones de prueba, en las cuales sí que se mide la respuesta. El *prime* consiste en dibujar un par de objetos superpuestos y dar la instrucción al sujeto de identificar uno –marcado con un color específico, por ejemplo, el rojo– e ignorar el otro –por ejemplo, el verde. Denominaremos este último estímulo distractor no relevante. A continuación, en la presentación de prueba, se muestra otro par de objetos superpuestos y, de nuevo, la tarea del sujeto consiste en identificar uno también marcado por medio del color rojo (que denominaremos estímulo seleccionado) lo más rápidamente posible. La variable que se manipula es la relación con el distractor y el estímulo seleccionado: en la condición de control de ambos son diferentes, mientras que en la condición experimental son el mismo objeto. Este procedimiento permite a Tipper analizar si la identificación de un objeto se ve afectada de algún modo por el hecho de que se ha tenido que ignorar en una presentación inmediatamente anterior.

Los resultados de este experimento muestran tiempos de reacción significativamente superiores en los ensayos en los que el distractor y el estímulo seleccionado coinciden, frente a aquellos en los cuales no coinciden. En la medida en que este efecto es el opuesto a los habituales efectos facilitadores de *priming*, Tipper propone referirse a él con la denominación de *priming* negativo.

Ante estos resultados, la conclusión de Tipper es que la identificación de un objeto se ve dificultada si este objeto se ha tenido que ignorar previamente, lo que parece indicar que de hecho la selección actúa inhibiendo la representación interna de aquellos objetos que se tienen que ignorar. Este proceso de inhibición sería el que provocaría el *priming* negativo y, en la misma medida, el responsable de que el procesamiento posterior de los objetos previamente ignorados se viera dificultado.

Lo que nos interesa en este punto es la hipótesis que manejan algunos investigadores y

que relaciona la existencia de algún déficit en estos mecanismos de inhibición con los problemas de memoria que aparecen durante el envejecimiento normal. Dos autoras, Lynn Hasher y Rose Zacks, son las impulsoras de esta hipótesis.

Diferentes experimentos parece que han puesto de manifiesto que las personas mayores tienen más dificultades para llevar a cabo esta inhibición de las informaciones o de los estímulos no relevantes. De hecho, una persona con un déficit en estos mecanismos de inhibición probablemente muestra una distractibilidad mayor, emite más a menudo respuestas inapropiadas o necesita más tiempo para emitir la respuesta apropiada, y sus olvidos son más habituales, en la medida en que a su memoria de trabajo acceden tanto contenidos relevantes como otros que se tendrían que ignorar y entre los que se produce una competición por los recursos disponibles. La literatura existente sugiere que el comportamiento de los ancianos es congruente, precisamente, con este patrón que esperaríamos en una persona con mecanismos de inhibición deficientes.

Después de la formulación de esta hipótesis de Hasher y Zacks, se inició un periodo de investigación experimental que se prolonga hasta el momento actual y que ha permitido dar cuenta de bastantes evidencias empíricas a favor de estos planteamientos, aunque también ciertos datos contradictorios que la investigación futura se tendrá que encargar de aclarar.

2. La atención en la niñez

Si nos acabamos de referir a ciertos déficits que pueden aparecer en el proceso de envejecimiento normal, ahora nos referiremos al desarrollo de la atención en la niñez y a los rasgos que presenta el trastorno por déficit de atención que se puede producir en esta etapa evolutiva.

En primer lugar, del mismo modo que los mecanismos de la atención ejercen un papel determinante en la actividad mental del adulto, también tienen un papel fundamental en la niñez, puesto que el niño se enfrenta desde muy pronto a un conjunto amplio de situaciones y tareas que piden su atención. Sin embargo, en la medida en que el niño se encuentra en un proceso de desarrollo de sus habilidades cognitivas, tendrá que ir adquiriendo los mecanismos de la atención básicos y aprender a utilizarlos de una forma estratégica.

En relación con el desarrollo de la atención, lo cierto es que diferentes autores mantienen posturas también diferentes sobre si se puede hablar de un desarrollo de la atención en sentido estricto, o si está vinculado a un desarrollo cognitivo general del cual sería solo un componente más. Independientemente de la posición que se adopte en esta discusión, lo que parece claro es que si comparamos el rendimiento en una misma tarea de atención por parte de grupos de niños de varias edades, observaremos ciertas diferencias que nos permiten dibujar las conclusiones siguientes:

Los niños son progresivamente mejores en tareas que exigen la exploración del campo visual; sus investigaciones son, en este sentido, cada vez más exhaustivas y sistemáticas.

En general, se observa que los niños presentan más dificultades que los adultos a la hora de reorientar su atención; así, si se les indica que tienen que atender a un estímulo visual determinado, pero primero se presenta una señal distractora, los niños orientan su atención fácilmente hacia este estímulo distractor y tardan más que los adultos en reorientarla hacia el estímulo crítico.

Donde se ha observado con más claridad esta lentitud infantil en el momento de cambiar el foco de la atención es en las tareas de tipo auditivo; así, en tareas de escucha dicótica se ha observado que hasta los once años aproximadamente los niños se muestran más lentos que los adultos en reorientar la atención de un oído al otro.

Del mismo modo que hemos apuntado en los ancianos la presencia de una dificultad mayor que en los adultos jóvenes para ignorar los estímulos irrelevantes y seleccionar exclusivamente los relevantes, también los niños muestran ciertas dificultades en este sentido. De este modo, por ejemplo, cuando niños menores de siete años realizan la tarea de *stroop*, se obtiene un incremento significativo de los errores, lo que muestra sus dificultades para ignorar la dimensión que no es relevante en esta tarea (el nombre del color que aparece

escrito).

Finalmente, en lo referente a la atención sostenida, la concentración del niño puede ser intensa en determinados momentos, pero no muy prolongada en el tiempo; así, la capacidad para mantener la atención se adquiere de manera lenta, probablemente después de la capacidad de selección.

Si aceptamos, por lo tanto, que el desarrollo de la atención es un proceso gradual, expresiones referidas a los niños como "no puede pasar más de un momento jugando con el mismo objeto", "se distrae incluso con una mosca" o "le digo algo y como quien oye llover" no reflejan necesariamente la existencia de un déficit de la atención. Parece claro que los niños necesitan desarrollar su atención de forma progresiva y en cada caso hay que discriminar cuándo estamos ante conductas de falta de atención relacionadas con el nivel madurativo del niño y cuándo nos encontramos ante un trastorno por déficit de atención.

3. La atención en la esquizofrenia

Aunque las alteraciones de la atención son presentes en muchos trastornos psicopatológicos, es en la esquizofrenia donde adquieren el papel más destacado. Encontramos observaciones referidas a los problemas de la atención de los pacientes esquizofrénicos ya en los trabajos clásicos del psiquiatra alemán Emil Kraepelin, quien señalaba que eran incapaces "de mantener su atención en el mismo estímulo a lo largo de un periodo de tiempo" y que mostraban "una atracción irresistible hacia impresiones externas meramente casuales".

Estas observaciones y otras han encontrado apoyo en los resultados de múltiples investigadores, algunos de los cuales consideran que el déficit principal de los pacientes esquizofrénicos es precisamente de tipo atencional.

Una gran parte de estos estudios se ha centrado en los efectos de la distracción y han mostrado que estos pacientes tienen serios problemas para organizar selectivamente la información entrante, lo que los hace más vulnerables a los estímulos distractores.

También se ha encontrado un rendimiento más bajo de los pacientes esquizofrénicos en tareas de atención sostenida. Así, una de las pruebas utilizadas habitualmente ha sido el denominado test de ejecución continua, en el que los sujetos tienen que atender a una pantalla de ordenador en la que aparecen diferentes estímulos visuales de una duración aproximada de medio segundo. La tarea de los sujetos consiste en detectar, lo antes posible, la aparición de un determinado estímulo que se presenta con relativa poca frecuencia y pulsar un botón del teclado. Los resultados han mostrado que los pacientes esquizofrénicos crónicos obtienen tasas más elevadas tanto en la latencia de respuesta como en los errores de omisión y de comisión.

Recientemente, aun así, lo que se ha criticado a la investigación sobre los trastornos de la atención en la esquizofrenia –y en otras entidades psicopatológicas– es basarse en exceso en modelos experimentales ya caducos, fundamentalmente en la teoría del filtro de Broadbent. Los problemas que muestran estos pacientes no encajarían en un modelo basado en el filtro todo-o-nada de los estímulos a partir de sus rasgos físicos, y los problemas de selección de estos pacientes se relacionarían con los aspectos semánticos de la información y con una política deficiente de distribución de recursos.

La conclusión de algunos especialistas es que aunque la investigación de las alteraciones de la atención ha ocupado un lugar bastante relevante en la psicología clínica y en la psiquiatría, es el momento de buscar el contacto con la psicología experimental, desde la que se pueden proponer modelos actualizados sobre el funcionamiento de los mecanismos de la atención que posibiliten un sistema explicativo unificado.

4. Atención y apnea del sueño

La apnea del sueño es un trastorno respiratorio que se caracteriza por una serie de suspensiones breves de la respiración que se producen en múltiples ocasiones a lo largo del sueño. La causa de la apnea se relaciona con la relajación que experimentan los músculos mientras dormimos, incluyendo los de la vía aérea. En la mayoría de las personas, este proceso no causa ningún problema, pero en algunos casos, por razones anatómicas, los músculos del paladar suave, la base de la lengua y la úvula o campanilla se pueden relajar hasta que acaban obstruyendo la vía respiratoria; esto provoca una respiración difícil y ruidosa y, generalmente, la interrupción de esta a lo largo de la noche.

En la medida en que las personas con apnea no respiran adecuadamente durante el sueño reciben oxígeno escaso y tienen un sueño de mala calidad. Esto produce durante el día cansancio, fatiga y una sensación de somnolencia, de forma que son personas que se suelen mostrar olvidadizas, irritables y nerviosas e incluso se pueden quedar dormidas mientras realizan otras actividades.

Una de las tareas cotidianas en las cuales se ve implicada nuestra atención de modo prioritario es la conducción. En este sentido, se ha comprobado que el adormecimiento, la somnolencia y la falta de atención suelen ser causas frecuentes de accidentes de tráfico, por lo que se ha intentado analizar si existe relación entre la apnea del sueño y el riesgo de sufrir accidentes.

Recientemente, un estudio llevado a cabo conjuntamente para investigaciones de varios centros hospitalarios de Burgos y Santander ha obtenido resultados a favor de esta relación y ha indicado la existencia de un riesgo mayor de sufrir un accidente de tráfico en personas que presentan apnea del sueño. Otros estudios han hallado también relaciones con la apnea y trastornos de ansiedad y depresión.

Bibliografía

Colmenero, J. M. (1997). *Percepción, atención y memoria*. Jaén: Universidad de Jaén.

Fernández Trespalacios, J. L.; Tudela, P. (1992). *Atención y Percepción*. Madrid: Alhambra.

Fernández Trespalacios, J. L. (1992). *Procesos básicos de Psicología general*. Madrid: Sanz y Torres.

Munar, E.; Rosselló, J.; Sánchez-Cabaco, A. (coord.) (1999). *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza.

Ruiz-Vargas, J. M. (1993). "Atención y control: modelos y problemas para una integración teórica". En: *Revista de Psicología General y Aplicada*. 46 (2), 125-137.

Styles, E. A. (1997). *The Psychology of Attention*. Hove: Psychology Press.

Vega, M. de (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.

Índice

Portada 2
Créditos 3
Autores 4
QUÉ QUIERO SABER 5
Índice 6
¿SABEMOS QUÉ ES LA ATENCIÓN? 8
LAS FUNCIONES DE LA ATENCIÓN 9
EL REFLEJO DE ORIENTACIÓN 14
Los componentes principales 17
La base de fenómenos más complejos 19
LA ATENCIÓN SELECTIVA 20
El modelo de filtro de Broadbent 23
Modificaciones posteriores 26
El modelo de selección tardía de Deutsch y Deutsch 26
El modelo de atenuación de Treisman 27
El modelo de Johnston y Heinz 29
La selección para la acción 31
LA ATENCIÓN DIVIDIDA 33
El modelo de Kahneman 35
Procesos limitados por datos y recursos 38
Modelos de recursos específicos 40
Procesos automáticos y controlados 42
ATENCIÓN, CONTROL Y CONCIENCIA 44
La conciencia y el control en la psicología científica 46
Control y automaticidad 48
Atención y control 49
La conciencia, de nuevo 50
CAMPOS DE APLICACIÓN EN EL ESTUDIO DE LA ATENCIÓN 51
Inhibición y envejecimiento 53
La atención en la niñez 55

La atención en la esquizofrenia 57
Atención y apnea del sueño 58
Bibliografía 59